

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-223872

(43) 公開日 平成8年(1996)8月30日

(51) Int. Cl. ⁶
H02K 15/03
21/12
29/00

識別記号

F I

H02K 15/03 A
21/12 M
29/00 Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全7頁)

(21) 出願番号 特願平7-46431

(22) 出願日 平成7年(1995)2月10日

(71) 出願人 000232302

日本電産株式会社
京都市右京区西京極堤外町10番地

(72) 発明者 木原 浩二

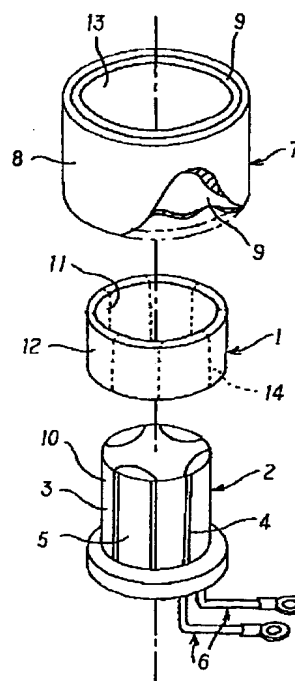
京都府中郡峰山町荒山壺番谷225 日本電
産株式会社峰山事業所内

(54) 【発明の名称】 マグネットの着磁方法及びこれにより着磁されたマグネットを用いる直流モータ

(57) 【要約】

【目的】 直流モータにおけるトルクリップルの低減に加えて円滑で実効トルクの向上を図ること。

【構成】 マグネット1を着磁コイル体2のコイル部4に当接または近接させ、コイル部4が励磁されることによりマグネット1が所定の磁極配列14にて着磁されるマグネットの着磁方法である。コイル部4を励磁してマグネット1が着磁される際、マグネット1の外周側12には、非磁性の導電部9を内周側13に備えた磁性ヨーク部材7が設けられる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 マグネットを通電線路部に当接または近接させ、該通電線路部の励磁により、該マグネットが所定の磁極配列に着磁されるマグネットの着磁方法であって、

前記通電線路部が励磁される際、前記マグネットの反通電線路部側には、非磁性の導電部材を介在させて磁性ヨーク部材が設けられた、ことを特徴とするマグネットの着磁方法。

【請求項 2】 円筒状マグネットを周方向へ多極着磁するために、該マグネットを着磁コイル体に外嵌または内嵌させ、さらに前記マグネットの外周部または内周部に、非磁性の導電部材が設けられた磁性ヨーク部材を外嵌または内嵌させた状態により、前記着磁コイル体が励磁される、ことを特徴とするマグネットの着磁方法。

【請求項 3】 前記非磁性の導電部材はアルミ合金からなる請求項 1 または 2 記載のマグネットの着磁方法。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれか記載の着磁方法により着磁されたマグネットと、該マグネットが装着され回転自在に支持されるロータと、前記マグネットと対向配置される電機子とを具備した直流モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、直流モータにおけるトルクリップルの少ない回転駆動を得ることができる駆動用マグネットの着磁方法に関し、そしてそのような着磁により得られるマグネットを用いた直流モータに関する。

【0002】

【従来の技術】ブラシレスモータ等の直流モータに組み込まれる駆動用マグネットは、例えば円筒形状をなし、周方向へ所定の磁極配列に着磁されて用いられている。このようなマグネットを着磁するには、所定の磁極配列で形成された着磁コイル体に被着磁マグネットを装着し、着磁コイル体に所要の直流電流を励磁することにより得られる。着磁コイル体は、マグネットの着磁磁極面に対応した円筒状の外周面または内周面を有する保持部材と、その周面上に配設された通電線路から構成される。

【0003】例えばマグネットが電機子の外周側で回転駆動する、いわゆるアウトロータ型直流モータにおいては、マグネットの内周側で電機子と対向するため、マグネットの内周部へ着磁コイル体を装着し、マグネットの内周側から着磁を行なっている。すなわち、マグネットは、円柱或いは円筒状の着磁コイル体に外嵌させて着磁が行なわれる。一方、マグネットが電機子の内周側で回転駆動する、いわゆるインナーロータ型直流モータでは、これらと逆の構成により着磁される。

【0004】ところで、このような着磁方法によれば、着磁コイル体の励磁により発生する磁束の多くが漏洩磁

束となり、マグネットを効率良く着磁することが困難である。このため、（例えばアウトロータ型では）着磁コイル体に装着されたマグネットの外周側、すなわち着磁コイル体の反対側に、筒状またはリング状の磁性ヨーク部材を装着することによって漏洩磁束を低減するよう図られている。（なおインナーロータ型では、マグネットの内周側に磁性ヨーク部材を装着する。）これにより、着磁コイル体からの磁束がマグネットを効率良く透過し着磁効率の向上が図れる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上述のような磁性ヨーク部材を用いたマグネットの着磁方法においては、モータ特性上、マグネットと電機子との電磁相互作用によるトルク波形がより急峻となる。すなわち磁性ヨーク部材を用いない場合に比べてトルク値が上昇する反面、トルクの最大値が尖頭状となり、最大トルク値と起動最小トルク値との落差が大きくなる。このため、モータの運転に伴い電機子へのコミュテーションが行なわれた場合、コギングトルク及びトルクリップルの増加を招き、円滑な回転駆動が困難になると共に、実効トルクの低下をきたしてモータ効率を悪化させる。

【0006】本発明は、従来技術に存した上記のような問題点を鑑み行われたものであって、その課題とするところは、直流モータにおけるトルクリップルの低減に加えて円滑で実効トルクの向上が図れる駆動マグネットの着磁方法を提供すると共に、この着磁方法により得られたマグネットを備える直流モータを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を達成するために、本発明のマグネットの着磁方法は、マグネットを通電線路部に当接または近接させ、該通電線路部の励磁により、該マグネットが所定の磁極配列に着磁されるマグネットの着磁方法であって；前記通電線路部が励磁される際、前記マグネットの反通電線路部側には、非磁性の導電部材を介在させて磁性ヨーク部材が設けられてなる方法が提供される。

【0008】またさらに本発明のマグネットの着磁方法として、円筒状マグネットを周方向へ多極着磁するために、該マグネットを着磁コイル体に外嵌または内嵌させ、さらに前記マグネットの外周部または内周部に、非磁性の導電部材が設けられた磁性ヨーク部材を外嵌または内嵌させた状態により、前記着磁コイル体が励磁されてなる方法が提供される。

【0009】上記各方法における非磁性の導電部材はアルミ合金を用いることが望ましい。

【0010】そして直流モータとしては、上記いずれかの着磁方法により着磁されたマグネットと、該マグネットが装着され回転自在に支持されるロータと、前記マグネットと対向配置される電機子とを具備した直流モータ

が提供される。

【 0 0 1 1 】

【作用】本発明に従うマグネットの着磁方法によれば、通電線路部または着磁コイル体の励磁によりマグネットが着磁される際、磁性ヨーク部材が設けられているため、通電線路または着磁コイル体からの磁束が、マグネットへの透過容易性を向上させるよう作用する。その際、マグネットと磁性ヨーク部材との間に非磁性の導電部材が介在して設けられているので、通電線路部または着磁コイル体からの磁束は同時にこの非磁性の導電部材に対しても作用する。すなわち磁性ヨーク部材の非磁性部位は導電部材であるため、この部分には磁束の透過による渦電流が誘起され、この渦電流が逆に磁束の透過を妨げるよう作用する。

【 0 0 1 2 】従ってこのように着磁されたマグネットは効率が増大すると共に、急峻性が抑制されてフラットなトルク波形となる。これにより起動最小トルクがそれ程低下することなく、また起動最小トルクと最大トルクとの落差が小さくなって実効トルクが大きく取れ、しかもコギングトルク及トルクリップルが軽減されるから滑らかな回転駆動が実現できる。

【 0 0 1 3 】また上記の非磁性の導電部材としてアルミ合金を用いることにより、その性質上、導電率が高くしかも加工・成形が容易であるから、性能面と経済性の両面において望ましい。

【 0 0 1 4 】さらに、こうして得られたマグネットを直流モータとして用いることにより、回転の滑らかな、効率の高い直流モータが得られる。

【 0 0 1 5 】

【実施例】以下、添付の図面を参照しつつ本発明のマグネットの着磁方法及びこれを用いた直流モータの実施例について詳述する。図 1 はマグネット 1 をその内周部 1 1 側から着磁するための着磁装置及び着磁方法を説明するための展開図である。そして図 3 は、図 1 のマグネット 1 が組み込まれる直流モータの断面図である。これらの図において、マグネット 1 は円筒状を成し、その周方向へ N 極と S 極とが交互に且つ均等に 8 磁極分が着磁されて用いられる。

【 0 0 1 6 】着磁コイル体 2 は、マグネット 1 を所要の通り着磁するための着磁手段であり、円柱状のハウジング 3 にコイル部 4 が配設されている。ハウジング 3 の外周部 1 0 には、マグネット 1 が当接または近接して外嵌されるため、ハウジング 3 の外径寸法は、マグネット 1 の内周部 1 1 の内径寸法より僅かに小さく設定されている。そしてハウジング部 3 の外周部 1 0 には、周方向へ 8 箇所の磁極部 5 が均等に形成され、それぞれの磁極部 5 の間にコイル部（通電線路） 4 が配設されている。

【 0 0 1 7 】コイル部 4 はリード線 6、6 から連続的に接続され、一つの導電路が形成されている。コイル部 4 を保持するハウジング 3 は、鉄材等の強磁性体材料が絶

縁処理されて形成されることに加え、樹脂等の非磁性材料により一体にモールドして形成されている。着磁の条件により、樹脂材料のみでコイル部 4 を保持固定するようにしてもよい。

【 0 0 1 8 】マグネット 1 の外周部 1 2 に外嵌される磁性ヨーク部材 7 は、その内周部 1 3 側にアルミ合金の非磁性部 9 が設けられ、それを包囲するように電磁鋼板による強磁性部 8 が同軸状に設けられている。内周部 1 3 の内径寸法は、ガタツキが無い範囲で、マグネット 1 の外形寸法よりも僅かに大きく設定されている。非磁性部 9 と強磁性部 8 とはアルミダイカストにより一体に形成される他、両者の圧入による固定で形成することもできる。

【 0 0 1 9 】こうしてマグネット 1 を着磁するには、マグネット 1 を着磁コイル体 2 に外嵌して装着すると共に、マグネット 1 の外周部 1 2 へ更に磁性ヨーク体 7 を外嵌して保持させセットする。この状態で着磁コイル体 2 のリード線 6、6 に所定の直流電流を印加する。これにより、コイル部 4 が励磁されマグネット 1 が所定（図例では 8 極）の磁極 1 4 で着磁される。

【 0 0 2 0 】上述の着磁方法によれば、コイル部 4 の励磁によりマグネット 1 が着磁される際、磁性ヨーク部材 7 の強磁性部 8 がコイル部 4 からの磁束を、マグネット 1 への透過容易性を向上させるよう作用する。その際、マグネット 1 と強磁性部 8 との間には非磁性部 9 が設けられている。しかもこの非磁性部 9 はアルミ合金による導電部材であるから、コイル部 4 からの磁束を受けて非磁性部 9 には渦電流が誘起される。この渦電流によりコイル部 4 からの磁束の透過を妨げるよう作用する。

【 0 0 2 1 】従ってこのように着磁されたマグネット 1 を図 3 に示す直流モータに組み込み、ステータ（電機子） 1 5 へ所要のコミュテーション信号を与えてやると、マグネット 1 とステータ 1 5 との電磁的相互作用によりトルクが発生する。ステータ 1 5 に励磁されて発生するトルク波形は、最大トルク値が抑制されて、起動最小トルクと最大トルクとのトルク差が減少し、コギングトルク及びトルクリップルが軽減されて、実効トルクが増大する。

【 0 0 2 2 】なお、図 3 の直流モータは、以下の構成により形成された、アウトロータ型で且つシャフト回転タイプの直流モータである。ブラケット 1 9 に軸受スリーブ 1 7 が一体に形成され、軸受スリーブ 1 7 の内側中心部においてシャフト 1 6 が回転自在に支持されている。そして軸受スリーブ 1 7 の外側にはステータ 1 5 が固定されている。ステータ 1 5 は薄状の電磁鋼板が所要枚数積層して形成され、例えば 9 箇所の磁極歯に電機子コイルが所要回数巻回して設けられている。シャフト 1 6 の上端部に固定されたロータ 1 8 の内周部にマグネット 1 が配設され、マグネット 1 とステータ 1 5 とは、半径方向へ僅かな隙間をもって位置付けられている。また

シャフト 1 6 の上下部に設けられた部材 4 0, 4 1 はロータ 1 8 の軸方向規制を行なうスラストプレートである。

【0023】上記構成及び着磁方法において、具体的な実験結果を図 5 に示す。実験試料は、図 1 における着磁コイル体 2 の外径が 1 8 . 3 mm、マグネット 1 はネオジウム・ボロン系を用い、その外径が 2 0 . 4 mm、非磁性部 9 にはアルミ合金として A 2 0 1 7 を用いその厚み寸法が 1 mm、そして強磁性部 8 には S S 4 1 鋼を用い、その外径が 4 5 mm に設定されたものを用いた。更に図 5 は、図 3 のステータ 1 5 に通電して励磁させ、そのトルク波形を二相分示したものであり、縦軸にトルク値、横軸に時間を規定している。(なお、0 トルク付近に表われるグラフはコギングトルクの状態を示している。)

【0024】図 5 によれば、最大トルク値が 2 4 8 g - c m、二波形の交点部分である最小起動トルク値が 2 1 6 g - c m であり、トルクリップルは 3 2 g - c m の結果が得られた。ちなみに、この結果を同じ着磁条件で且つ同じマグネットを用いた従来の着磁方法と比較してみ 20 る。図 6 は磁性ヨーク部材 7 を使用せずにマグネット 1 を着磁した場合のトルク波形であり、最大トルク値が 2 2 4 g - c m、最小起動トルク値が 1 8 4 g - c m であった。図 6 では相対的にトルク値が低下すると共に、トルクリップルも 4 0 g - c m と図 5 の結果よりも大きいことがわかる。

【0025】さらに図 7 では、磁性ヨーク部材 7 に代えて、非磁性部 9 を有しない磁性ヨーク部材を用い、且つ同じマグネット 1 を同一条件にて着磁した場合のトルク 30 波形を示す。図 7 によれば、最大トルク値が 2 8 0 g - c m、最小起動トルク値が 2 2 8 g - c m であった。磁性ヨーク部材により最大トルク値が高くなった反面、トルクリップルも 5 2 g - c m と増加していることがわかる。またこれに加えてコギングトルク値も増加している。

【0026】次に示す図 8 は、上記マグネット 1 を同じ着磁条件にて、磁性ヨーク部材 7 における非磁性部 9 の厚みを種々変更した場合を示している。図 8 において、横軸に非磁性部 9 (アルミ合金) の厚み、縦軸にトルク値を規定し、トルクリップル及びコギングトルクのそれ 40 ぞれについての特性変化を示している。図 8 によれば、厚みが 1 乃至 2 mm の範囲において、トルクリップル、コギングトルク共に、最も低減されることがわかる。なお、アルミ合金に代えて黄銅を用いることも可能である。

【0027】図 2 に示す展開図は、本発明の別のマグネットを着磁する着磁装置及び着磁方法を説明するためのものである。図 2 におけるマグネット 2 1 は、その外周部 3 1 側から着磁される。そしてこのようなマグネット 2 1 は、図 4 に示すインナーロータ型の直流モータに用 50

いられる。図 2 においても、マグネット 2 1 は例えば周方向へ均等に 8 磁極分が着磁されるものとする。

【0028】着磁コイル体 2 2 は、ハウジング 2 3 の中心部が上下方向に貫通して形成されており、その内周部 3 0 にマグネット 2 1 が嵌め込まれる。この場合も内周部 3 0 の内径寸法は、マグネット 2 1 の外径寸法よりも僅かに大きく設定されている。ハウジング 2 3 の内周部 3 0 には、周方向へ 8 箇所の磁極部 2 5 が均等に形成され、それぞれの磁極部 2 5 の間にコイル部 2 4 が配設されている。コイル部 2 4 はリード線 2 6、2 6 から連続的に接続され、一つの導電路が形成される。

【0029】マグネット 2 1 の内周部 3 2 に嵌め込まれる磁性ヨーク部材 2 7 は、その外周部 3 3 にアルミ合金の非磁性部 2 9 が設けられ、その内周側に鉄材による強磁性部 2 8 が同軸状に設けられている。従って、マグネット 2 1 を着磁するには、マグネット 2 1 を着磁コイル体 2 2 に嵌め込んで装着すると共に、マグネット 2 1 の内周部 3 2 へ更に磁性ヨーク部材 2 7 を嵌め込んで保持させセットする。この状態で、着磁コイル体 2 2 のリード線 2 6、2 6 に所定の直流電流を印加する。これにより、コイル部 2 4 が励磁されマグネット 2 1 が所定の磁極 3 4 にて着磁される。

【0030】このように着磁されたマグネット 2 1 は、図 4 に示す直流モータに組み込み、ステータ 3 5 へ所要のコミュテーション信号を与えてやると、マグネット 2 1 とステータ 3 5 とによりトルクが発生する。図 4 の直流モータは、図 3 の構成とは異なり、インナーロータ型であると共に、シャフト 3 6 がブラケット 3 9 に対して固定されている点にある。シャフト 3 6 に対して軸受スリーブ 3 7 が回転自在に支持され、軸受スリーブ 3 7 の外周部の下部にマグネット 2 1 が、そして上部にロータ 3 8 が、それぞれ設けられている。シャフト 3 6 の上下部に設けられたスラストプレート 4 2、4 3 により、ロータ 3 8 の軸方向規制を行なっている。

【0031】従って、図 4 における直流モータは、図 3 の構成による直流モータと同様な作用効果を得ることができ、トルクリップルの低減された滑らかな回転駆動がなされると共に、実効トルクの大きい直流モータが得られる。なお、上述したマグネット 1 及びマグネット 2 1 は、図 3 及び図 4 に示した直流モータ以外の構成に適用できる他、これらの組み合わせによる構成にも設けることができる。更に、マグネットに着磁する磁極数や形状等、自由に設計できることは言うまでもない。

【0032】

【発明の効果】本発明のマグネットの着磁方法によれば、コイル部 4 の励磁によりマグネット 1 が着磁される際、磁性ヨーク部材 7 が設けられているため、コイル部 4 からの磁束が、マグネット 1 への透過容易性を向上させるよう作用する。その際、マグネット 1 と磁性ヨーク部材 7 との間に非磁性の導電部材 9 が介在して設けられ

ているので、コイル部 4 から磁束は同時にこの非磁性の導電部材 9 に対しても作用する。すなわち磁性ヨーク部材 7 の非磁性部位は導電性であるため、この部分には磁束の透過による渦電流が誘起され、この渦電流が逆に磁束の透過を妨げるよう作用する。従ってこのように着磁されたマグネット 1 は効率が向上すると共に、急峻性が抑制されてフラットなトルク波形となる。これにより起動最小トルクがそれ程低下することなく、また起動最小トルクと最大トルクとの落差が小さくなって実効トルクが大きく取れ、コギングトルク及トルクリップルが軽減されるから滑らかな回転駆動が実現できる。

【0033】また上記の非磁性の導電部材としてアルミ合金を用いることにより、その性質上、導電率が高くしかも加工・成形が容易であるから、性能面と経済性の向上を図ることができる。

【0034】さらに、こうして得られたマグネットを直流モータとして用いることにより、回転の滑らかな、効率の高い直流モータが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に従うマグネットの着磁方法における部品の展開斜視図である。

【図 2】本発明に従う別のマグネットの着磁方法にお

る部品の展開斜視図である。

【図 3】本発明の着磁方法によるマグネットを組み込んだ直流モータの断面図である。

【図 4】本発明の着磁方法による別のマグネットを組み込んだ直流モータの断面図である。

【図 5】本発明の着磁方法によるマグネットのトルク波形図である。

【図 6】従来の着磁方法によるマグネットのトルク波形図である。

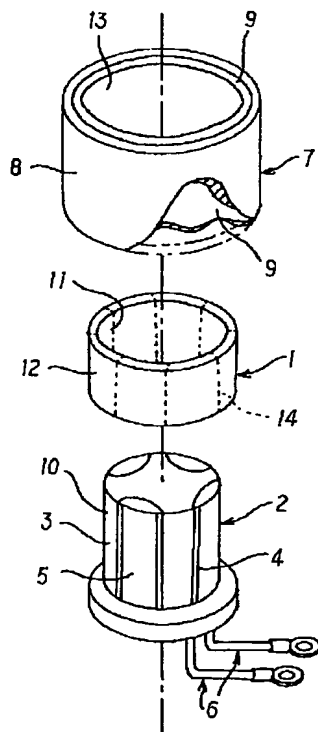
【図 7】従来の着磁方法によるマグネットのトルク波形図である。

【図 8】本発明の着磁方法によるマグネットの別の特性図である。

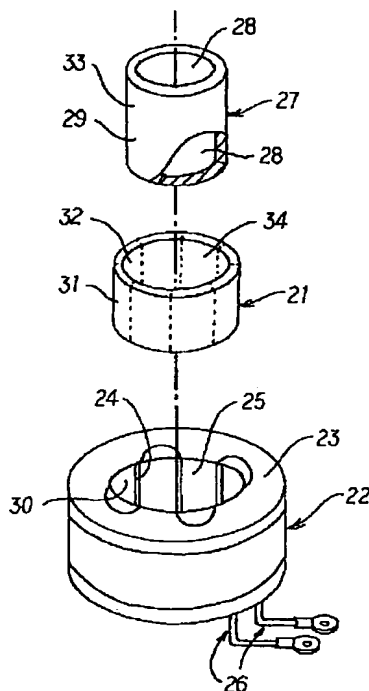
【符号の説明】

- 1, 21 マグネット
- 2, 22 着磁コイル体
- 3, 23 ハウジング
- 4, 24 コイル部
- 5, 25 磁極部
- 7, 27 磁性ヨーク部
- 8, 28 強磁性部
- 9, 29 非磁性部

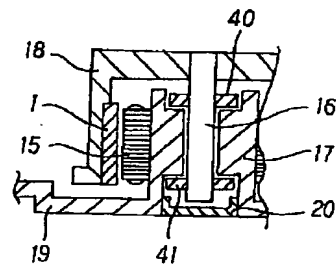
【図 1】



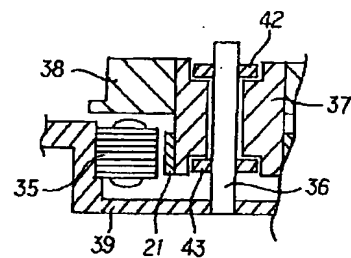
【図 2】



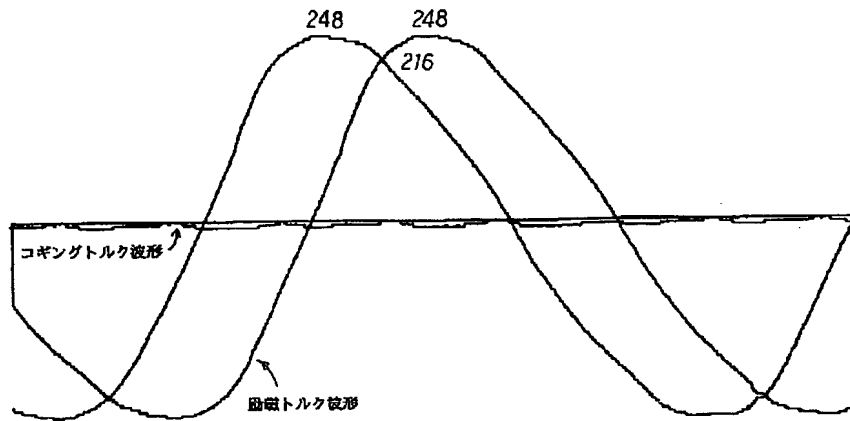
【図 3】



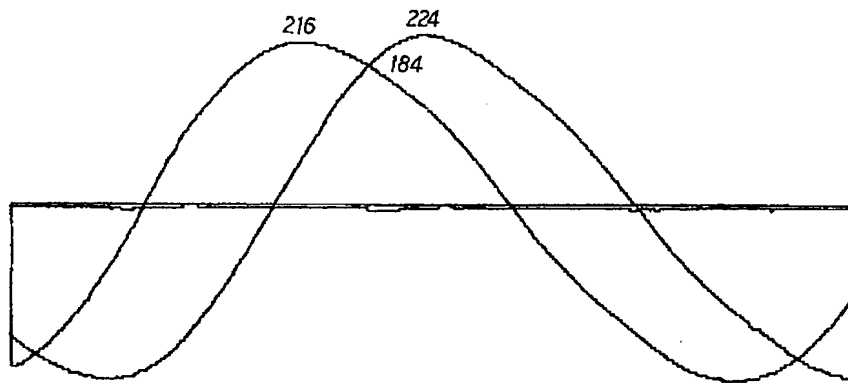
【図 4】



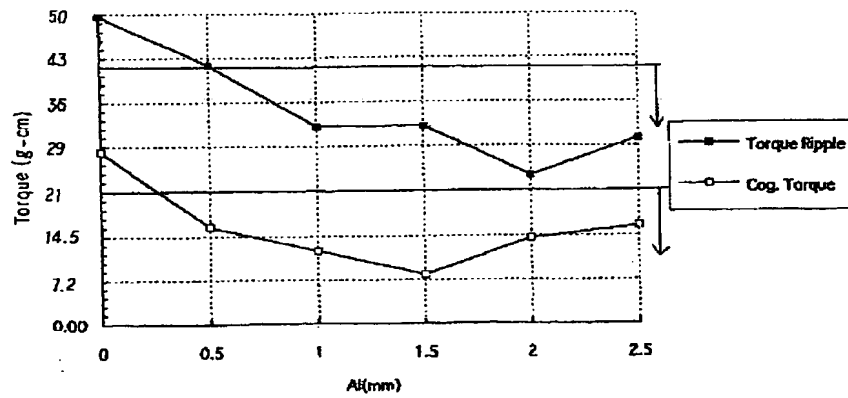
【図5】



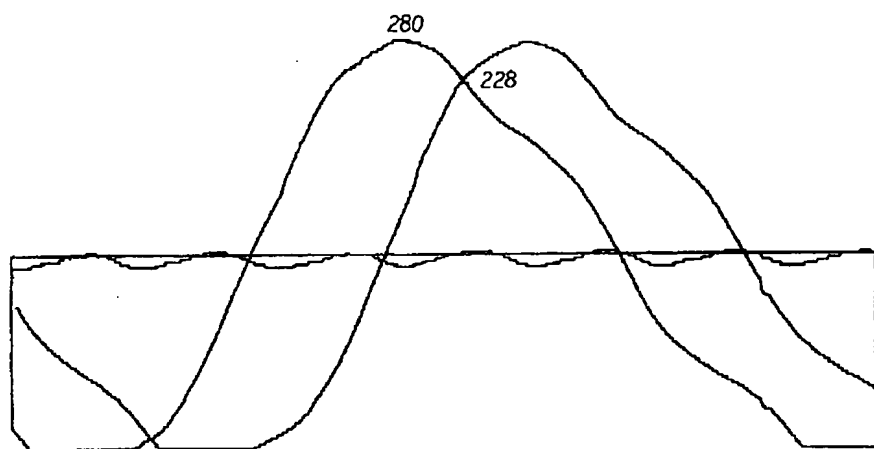
【図6】



【図8】



【図 7】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-223872

(43)Date of publication of application : 30.08.1996

(51)Int.Cl.

H02K 15/03

H02K 21/12

H02K 29/00

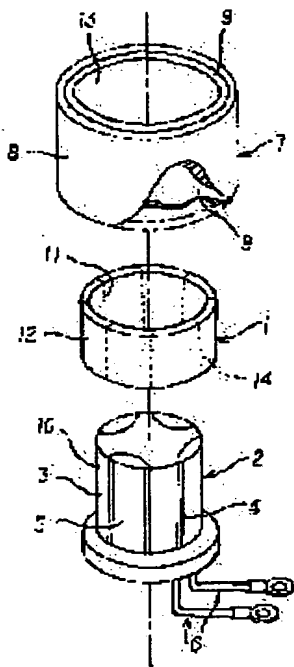
(21)Application number : 07-046431

(71)Applicant : NIPPON DENSAN CORP (Nidec Corporation)

(22)Date of filing : 10.02.1995

(72)Inventor : KIHARA KOJI

(54) MAGNETIZATION METHOD OF MAGNET AND DC MOTOR EMPLOYING MAGNET MAGNETIZED BY THE METHOD



(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the torque ripple of a DC motor and, further, improve an effective torque smoothly.

CONSTITUTION: A magnet 1 is made to touch or come close to the coil part 4 of a magnetizing coil unit 2 and the coil part 4 is excited to magnetize the magnet 1 so as to have a required pole arrangement 14. When the coil part 4 is excited and the magnet 1 is magnetized, a magnetic yoke member 7 which has a nonmagnetic conducting part 9 in its inner circumference 13 is provided on the outer circumference 12 of the magnet 1.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

[Claim(s)]

[Claim 1] The magnetization approach of the magnet characterized by what the magnet was made to contact or approach the energization line section, the nonmagnetic conductive member was made to be placed between the anti-energization line section sides of said magnet when it was the magnetization approach of a magnet that this magnet is magnetized by the predetermined magnetic pole array and said energization line section was excited by excitation of this energization line section, and the magnetic yoke member was prepared for.

[Claim 2] The magnetization approach of the magnet characterized by what said magnetization coil object is excited [magnet / this] for at a magnetization coil object by outside attachment or the condition of having made it inner-**(ing), in outside attachment or the magnetic yoke member by which it was made to inner-** and the nonmagnetic conductive member was further prepared in the periphery section or the inner circumference section of said magnet in order to carry out multi-electrode magnetization of the cylindrical magnet to a hoop direction.

[Claim 3] Said nonmagnetic conductive member is the magnetization approach of the magnet according to claim 1 or 2 which consists of an aluminum containing alloy.

[Claim 4] 3 is [claim 1 thru/or] a DC motor possessing the magnet magnetized by the magnetization approach of a publication, Rota which it is equipped with this magnet and supported free [a revolution], and the armature by which opposite arrangement is carried out with said magnet either.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the DC motor using the magnet obtained by such magnetization about the magnetization approach of the magnet for actuation that little revolution actuation of the torque ripple in a DC motor can be acquired.

[0002]

[Description of the Prior Art] The magnet for actuation built into DC motors, such as a brushless motor, is magnetized by the predetermined magnetic pole array, and the shape for example, of a cylindrical shape is used to nothing and a hoop direction. In order to magnetize such a magnet, the magnetization coil object formed in the predetermined magnetic pole array is equipped with a magnetized magnet, and it is obtained by exciting a necessary direct current on a magnetization coil object. A magnetization coil object consists of an attachment component which has cylinder-like the peripheral face or inner skin corresponding to the magnetization pole face of a magnet, and an energization line arranged on the peripheral surface.

[0003] For example, in order that a magnet may counter with an armature by the inner circumference side of a magnet in the so-called outer rotor mold direct-current motor which carries out revolution actuation by the periphery side of an armature, the inner circumference section of a magnet is equipped with a magnetization coil object, and magnetization is performed from the inner circumference side of a magnet. That is, a cylinder or a cylinder-like magnetization coil object is made to attach a magnet outside, and magnetization is performed. On the other hand, a magnet is magnetized by the configuration of these and reverse by the so-called inner rotor mold direct-current motor which carries out revolution actuation by the inner circumference side of an armature.

[0004] By the way, according to such a magnetization approach, it is difficult for many of magnetic flux generated by excitation of a magnetization coil object to turn into magnetic leakage flux, and to magnetize a magnet efficiently. For this reason, by equipping with the magnetic yoke member of the shape of tubed or a ring the periphery side of the magnet with which the magnetization coil object was equipped, i.e., the opposite hand of a magnetization coil object, it is planned so that magnetic leakage flux may be reduced (for example, outer rotor mold). (In addition in an inner rotor mold, the inner circumference side of a magnet is equipped with a magnetic yoke member.)

Thereby, the magnetic flux from a magnetization coil object penetrates a magnet efficiently, and improvement in magnetization effectiveness can be aimed at.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the magnetization approach of the magnet using the above magnetic yoke members, the torque wave by the electromagnetic interaction of a magnet and an armature becomes steeper on a motor property. That is, while torque value rises compared with the case where a magnetic yoke member is not used, the maximum of torque becomes cusp-like and the fall of a maximum torque value and a starting pull-up-torque value becomes large. For this reason, when commutation to an armature is performed with operation of a motor, while

the increment in cogging torque and a torque ripple is caused and smooth revolution actuation becomes difficult, lowering of effective torque is caused and a motor efficiency is worsened.

[0006] The place which it is carried out in view of the above troubles which consisted in the conventional technique, and is made into that technical problem is to offer a DC motor equipped with the magnet obtained by this magnetization approach while this invention offers the magnetization approach of an actuation magnet that it is smooth and improvement in effective torque can be aimed at in addition to reduction of the torque ripple in a DC motor.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned technical problem, the magnetization approach of the magnet of this invention makes a magnet contact or approach the energization line section, it is the magnetization approach of a magnet that this magnet is magnetized by the predetermined magnetic pole array by excitation of this energization line section, and in case the; aforementioned energization line section is excited, make a nonmagnetic conductive member intervene and the anti-energization line section side of said magnet is provided with the method of coming to prepare a magnetic yoke member.

[0008] Furthermore, as the magnetization approach of the magnet of this invention, in order to carry out multi-electrode magnetization of the cylindrical magnet to a hoop direction, a magnetization coil object is provided [member / outside attachment or / by which the nonmagnetic conductive member was further prepared in the periphery section or the inner circumference section of said magnet / magnetic / yoke] with the method of coming to excite said magnetization coil object according to outside attachment or the condition of having made it inner-**(ing), by making it inner-** in this magnet.

[0009] As for the nonmagnetic conductive member in the describing [above] all directions method, it is desirable to use an aluminum containing alloy.

[0010] And the DC motor which possesses the magnet magnetized by the magnetization approach of one of the above, Rota which it is equipped with this magnet and supported free [a revolution], and the armature by which opposite arrangement is carried out with said magnet as a DC motor is offered.

[0011]

[Function] Since according to the magnetization approach of a magnet of following this invention the magnetic yoke member is prepared in case a magnet is magnetized by excitation of the energization line section or a magnetization coil object, the magnetic

flux from an energization line or a magnetization coil object acts so that the transparency ease to a magnet may be raised. Since the nonmagnetic conductive member is intervened and prepared between the magnet and the magnetic yoke member in that case, the magnetic flux from the energization line section or a magnetization coil object acts also to this nonmagnetic conductive member simultaneously. That is, since the nonmagnetic part of a magnetic yoke member is a conductive member, induction of the eddy current by transparency of magnetic flux is carried out to this part, and it acts so that this eddy current may bar transparency of magnetic flux conversely.

[0012] Therefore, steep nature is controlled and it serves as a flat torque wave while effectiveness of the magnet magnetized in this way improves. Without starting pull up torque falling so much by this, the fall of starting pull up torque and the maximum torque becomes small, large effective torque can be taken, and since a cogging torque ** torque ripple is moreover mitigated, smooth revolution actuation can be realized.

[0013] Moreover, since the property top and conductivity are high and processing and shaping are moreover easy by using an aluminum containing alloy as the above-mentioned nonmagnetic conductive member, in an engine-performance side and both sides of profitability, it is desirable.

[0014] Furthermore, a DC motor with high effectiveness with a smooth revolution is obtained by using the magnet obtained in this way as a DC motor.

[0015]

[Example] Hereafter, the example of the DC motor using the magnetization approach of the magnet of this invention and this is explained in full detail, referring to an attached drawing. Drawing 1 is a development view for explaining the magnetization equipment and the magnetization approach for magnetizing a magnet 1 from the inner circumference section 11 side. And drawing 3 is a sectional view of a DC motor where the magnet 1 of drawing 1 is incorporated. these drawings -- setting -- a magnet 1 -- the shape of a cylinder -- accomplishing -- the hoop direction -- N pole and the south pole -- alternation -- and a part for eight magnetic poles is magnetized uniformly, and it is used.

[0016] The magnetization coil object 2 is a magnetization means for magnetizing a magnet 1 as necessary, and the coil section 4 is arranged by the cylinder-like housing 3. Since it contacts or approaches and a magnet 1 is attached outside, the outer-diameter dimension of housing 3 is slightly set to the periphery section 10 of housing 3 small from the inside diameter of the inner circumference section 11 of a magnet 1. And the eight magnetic pole sections 5 are uniformly formed in a hoop direction at the periphery section 10 of the housing section 3, and the coil section (energization line) 4 is arranged

between each magnetic pole section 5.

[0017] The coil section 4 is continuously connected from lead wire 6 and 6, and one track is formed. In addition to insulating processing being carried out and ferromagnetic materials, such as iron material, being formed, the mould of the housing 3 holding the coil section 4 is carried out to one by non-magnetic materials, such as resin, and it is formed. It may be made to carry out maintenance immobilization of the coil section 4 only with a resin ingredient according to the conditions of magnetization.

[0018] The ferromagnetic section 8 by the magnetic steel sheet is formed in the shape of the same axle so that the nonmagnetic section 9 of an aluminum containing alloy may be formed in the inner circumference section 13 side and the magnetic yoke member 7 attached outside the periphery section 12 of a magnet 1 may surround it. The inside diameter of the inner circumference section 13 is the range without a backlash, and is slightly set up greatly rather than the dimension of a magnet 1. The nonmagnetic section 9 and the ferromagnetic section 8 are formed in one by aluminum die casting, and also they can also be formed by immobilization by both press fit.

[0019] In this way, in order to magnetize a magnet 1, while attaching outside and equipping the magnetization coil object 2 with a magnet 1, further, the magnetic yoke object 7 is made to attach outside and hold to the periphery section 12 of a magnet 1, and is set to it. A predetermined direct current is impressed to the lead wire 6 and 6 of the magnetization coil object 2 in this condition. Thereby, the coil section 4 is excited and a magnet 1 is magnetized by the predetermined (the example of drawing eight poles) magnetic pole 14.

[0020] According to the above-mentioned magnetization approach, in case a magnet 1 is magnetized by excitation of the coil section 4, the ferromagnetic section 8 of the magnetic yoke member 7 acts the magnetic flux from the coil section 4 so that the transparency ease to a magnet 1 may be raised. Between a magnet 1 and the ferromagnetic section 8, the nonmagnetic section 9 is formed in that case. And since this nonmagnetic section 9 is a conductive member by the aluminum containing alloy, in response to the magnetic flux from the coil section 4, induction of the eddy current is carried out to the nonmagnetic section 9. It acts so that transparency of the magnetic flux from the coil section 4 may be barred according to this eddy current.

[0021] Therefore, if it includes in the DC motor which shows the magnet 1 magnetized in this way to drawing 3 and a necessary commutation signal is given to a stator (armature) 15, torque will occur by the electromagnetic interaction of a magnet 1 and a stator 15. A maximum torque value is controlled, the torque difference of starting pull up torque and the maximum torque decreases, cogging torque and a torque ripple are

mitigated, and effective torque of the torque wave which it is excited by the stator 15 and generated improves.

[0022] In addition, the DC motor of drawing 3 is the outer rotor mold formed of the following configurations, and is a shaft revolution type DC motor. A bearing sleeve 17 is formed in a bracket 19 at one, and the shaft 16 is supported free [a revolution] in the inside core of a bearing sleeve 17. And the stator 15 is being fixed to the outside of a bearing sleeve 17. A **-like magnetic steel sheet carries out the necessary number-of-sheets laminating of the stator 15, and it is formed, for example, an armature coil carries out count winding of necessary, and it is prepared in nine magnetic pole gear teeth. A magnet 1 is arranged in the inner circumference section of Rota 18 fixed to the upper bed section of a shaft 16, and a magnet 1 and a stator 15 have few clearances to radial, and are positioned in it. Moreover, the members 40 and 41 prepared in the vertical section of a shaft 16 are thrust plates which perform shaft-orientations regulation of Rota 18.

[0023] In the above-mentioned configuration and the magnetization approach, a concrete experimental result is shown in drawing 5 . As for 18.3mm and a magnet 1, the outer diameter used [the outer diameter of the magnetization coil object / in / in an experiment sample / drawing 1 / 2] that by which the outer diameter was set as 45mm for the thickness dimension, using SS41 steel in 1mm and the ferromagnetic section 8 using the neodium boron system, using A2017 as an aluminum containing alloy in 20.4mm and the nonmagnetic section 9. Furthermore, the stator 15 of drawing 3 was made to energize and excite drawing 5 , and it showed the torque wave by the two phase, and torque value is specified on an axis of ordinate, and it has specified time amount on the axis of abscissa. (In addition, the graph which appears near 0 torque shows the condition of cogging torque.)

[0024] According to drawing 5 , the minimum starting torque value whose maximum torque values are 248 g-cm and the intersection part of 2 waves is 216 g-cm, and, as for the torque ripple, the result of 32 g-cm was obtained. Incidentally, this result is compared with the conventional magnetization approach using the same magnet which are the same magnetization conditions. Drawing 6 was a torque wave at the time of magnetizing a magnet 1, without using the magnetic yoke member 7, and the maximum torque values were [224 g-cm and the minimum starting torque value] 184 g-cm. In drawing 6 , while torque value falls relatively, it turns out that a torque ripple is also larger than the result of 40 g-cm and drawing 5 .

[0025] Furthermore, by drawing 7 , it replaces with the magnetic yoke member 7, and the torque wave at the time of magnetizing the same magnet 1 on the same conditions is

shown, using the magnetic yoke member which does not have the nonmagnetic section 9. According to drawing 7 , the maximum torque values were [280 g-cm and the minimum starting torque value] 228 g-cm. While the maximum torque value became high by the magnetic yoke member, it turns out that the torque ripple is also increasing with 52 g-cm. Moreover, in addition to this, cogging torque value is also increasing.

[0026] Drawing 8 shown below shows the case where various thickness of the nonmagnetic section [in / for the above-mentioned magnet 1 / the magnetic yoke member 7] 9 is changed on the same magnetization conditions. In drawing 8 , the thickness of the nonmagnetic section 9 (aluminum containing alloy) is specified on an axis of abscissa, torque value is specified on an axis of ordinate, and the property change about each of a torque ripple and cogging torque is shown. According to drawing 8 , in the range whose thickness is 1 thru/or 2mm, it turns out that a torque ripple and cogging torque are reduced most. In addition, it is also possible to replace with an aluminum containing alloy and to use brass.

[0027] The development view shown in drawing 2 is for explaining the magnetization equipment and the magnetization approach of magnetizing another magnet of this invention. The magnet 21 in drawing 2 is magnetized from the periphery section 31 side. And such a magnet 21 is used for the DC motor of the inner rotor mold shown in drawing 4 . Also in drawing 2 , as for a magnet 21, a part for eight magnetic poles shall be magnetized uniformly to a hoop direction.

[0028] The core of housing 23 penetrates in the vertical direction, and is formed, among those, as for the magnetization coil object 22, a magnet 21 is inserted in a periphery 30. Also in [dimension / of a magnet 21 / outer-diameter] this case, the inside diameter of the inner circumference section 30 is set up greatly slightly. The eight magnetic pole sections 25 are uniformly formed in a hoop direction at the inner circumference section 30 of housing 23, and the coil section 24 is arranged between each magnetic pole section 25. The coil section 24 is continuously connected from lead wire 26 and 26, and one track is formed.

[0029] The nonmagnetic section 29 of an aluminum containing alloy is formed in the periphery section 33, and, as for the magnetic yoke member 27 inserted in the inner circumference section 32 of a magnet 21, the ferromagnetic section 28 by iron material is formed in the inner circumference side in the shape of the same axle. Therefore, in order to magnetize a magnet 21, while inserting in and equipping the magnetization coil object 22 with a magnet 21, insert in to the inner circumference section 32 of a magnet 21 magnetic yoke member 27 further, and it is made to hold to it, and sets to it. In this condition, a predetermined direct current is impressed to the lead wire 26 and 26 of the

magnetization coil object 22. Thereby, the coil section 24 is excited and a magnet 21 is magnetized by the predetermined magnetic pole 34.

[0030] Thus, if the magnetized magnet 21 is built into the DC motor shown in drawing 4 and a necessary commutation signal is given to a stator 35, torque will generate it by the magnet 21 and the stator 35. Unlike the configuration of drawing 3, the DC motor of drawing 4 is in the point that the shaft 36 is being fixed to the bracket 39 while being an inner rotor mold. A bearing sleeve 37 is supported free [a revolution] to a shaft 36, and Rota 38 is established in a magnet 21 and the upper part at the lower part of the periphery section of a bearing sleeve 37, respectively. The thrust plates 42 and 43 prepared in the vertical section of a shaft 36 are performing shaft-orientations regulation of Rota 38.

[0031] Therefore, the DC motor in drawing 4 can acquire the same operation effectiveness as the DC motor by the configuration of drawing 3, and while the smooth revolution actuation by which the torque ripple was reduced is made, the large DC motor of effective torque is obtained. In addition, the magnet 1 and magnet 21 which were mentioned above are applicable to the configuration of those other than the DC motor shown in drawing 3 and drawing 4, and also can be prepared in the configuration by such combination. Furthermore, things which can be designed freely, such as the number of magnetic poles, a configuration, etc. which are magnetized to a magnet, cannot be overemphasized.

[0032]

[Effect of the Invention] Since according to the magnetization approach of the magnet of this invention the magnetic yoke member 7 is formed in case a magnet 1 is magnetized by excitation of the coil section 4, the magnetic flux from the coil section 4 acts so that the transparency ease to a magnet 1 may be raised. Since the nonmagnetic conductive member 9 is intervened and formed between the magnet 1 and the magnetic yoke member 7 in that case, the magnetic flux from the coil section 4 acts also to this nonmagnetic conductive member 9 simultaneously. That is, since the nonmagnetic part of the magnetic yoke member 7 is conductivity, induction of the eddy current by transparency of magnetic flux is carried out to this part, and it acts so that this eddy current may bar transparency of magnetic flux conversely. Therefore, steep nature is controlled and it serves as a flat torque wave while effectiveness of the magnet 1 magnetized in this way improves. Without starting pull up torque falling so much by this, the fall of starting pull up torque and the maximum torque becomes small, large effective torque can be taken, and since a cogging torque ** torque ripple is mitigated, smooth revolution actuation can be realized.

[0033] Moreover, since the property top and conductivity are high and processing and shaping are moreover easy by using an aluminum containing alloy as the above-mentioned nonmagnetic conductive member, improvement in an engine-performance side and profitability can be aimed at.

[0034] Furthermore, a DC motor with high effectiveness with a smooth revolution is obtained by using the magnet obtained in this way as a DC motor.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the expansion perspective view of the components in the magnetization approach of a magnet of following this invention.

[Drawing 2] It is the expansion perspective view of the components in the magnetization approach of another magnet of following this invention.

[Drawing 3] It is the sectional view of the DC motor incorporating the magnet by the magnetization approach of this invention.

[Drawing 4] It is the sectional view of the DC motor incorporating another magnet by the magnetization approach of this invention.

[Drawing 5] It is the torque wave form chart of the magnet by the magnetization approach of this invention.

[Drawing 6] It is the torque wave form chart of the magnet by the conventional magnetization approach.

[Drawing 7] It is the torque wave form chart of the magnet by the conventional magnetization approach.

[Drawing 8] It is another property drawing of the magnet by the magnetization approach of this invention.

[Description of Notations]

1 21 Magnet

2 22 Magnetization coil object

3 23 Housing

4 24 Coil section

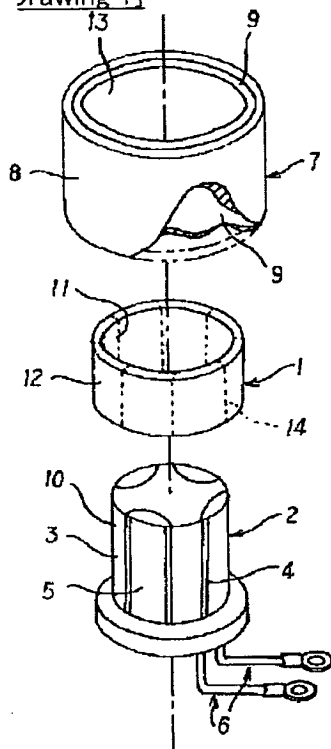
5 25 Magnetic pole section

7 27 Magnetic yoke section

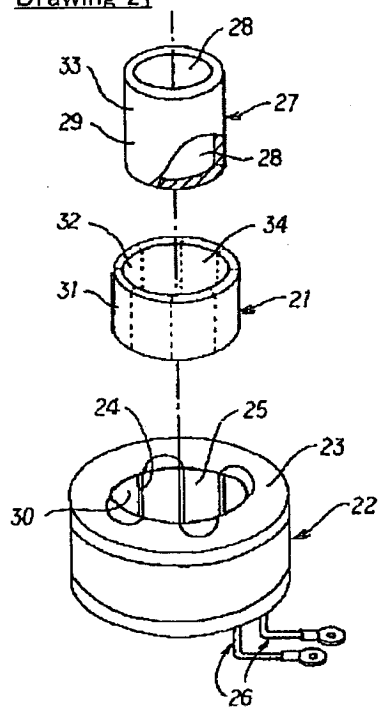
8 28 The ferromagnetic section

9 29 Nonmagnetic section

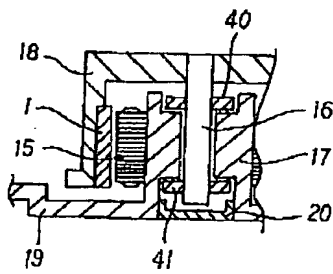
Drawing 1]



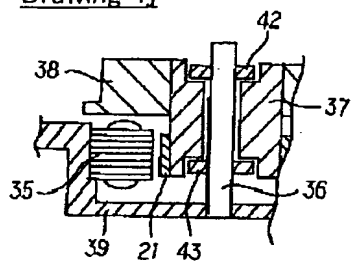
Drawing 2]



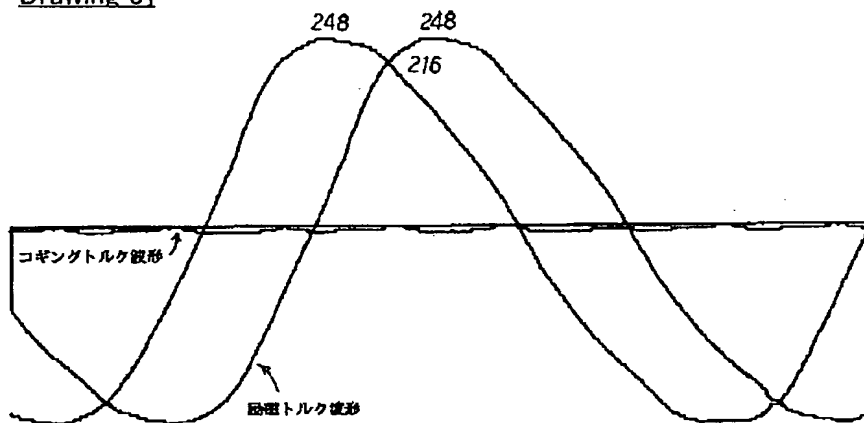
Drawing 3]



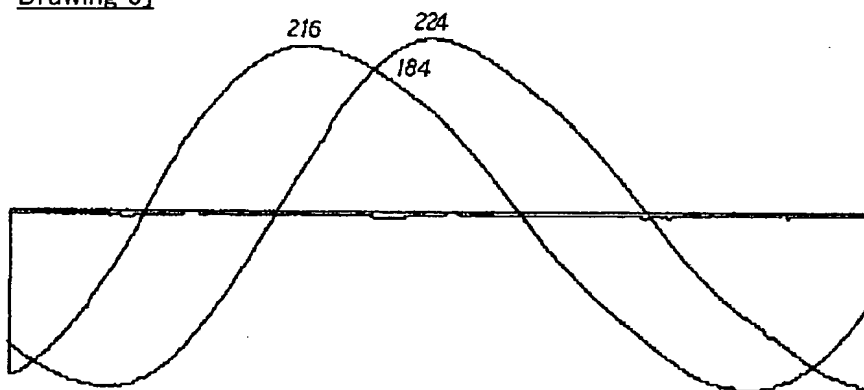
Drawing 4]



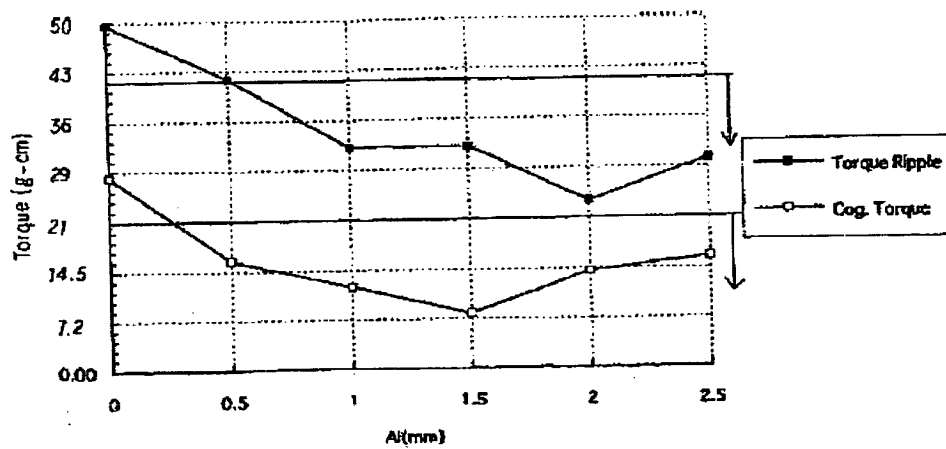
Drawing 5]



Drawing 6]



Drawing 8]



Drawing 7]

